

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-126950
 (43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.CI. G01M 15/00

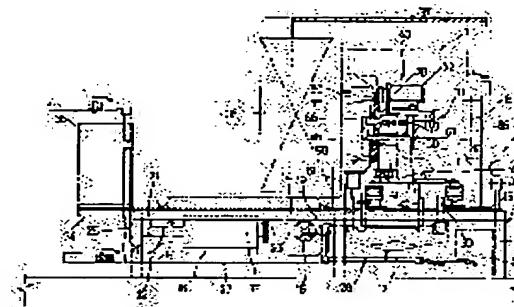
(21)Application number : 07-282713 (71)Applicant : DAIFUKU CO LTD
 (22)Date of filing : 31.10.1995 (72)Inventor : IWAOKA JUNZO

(54) INTERNAL COMBUSTION ENGINE TESTING FACILITY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inexpensively treat exhaust gas even if the number of testing devices (test benches) is small.

SOLUTION: Exhaust gas generated by an internal engine 1 is made to flow from an exhaust port to an exhaust path 30 and is fed to an exhaust gas treating device 16 before being treated, for example, with a catalyst. The exhaust gas discharged from the exhaust gas treating device 16 is fed to silencers 17 and 18 and are discharged from a building. By providing the exhaust gas treating device 16 and the silencers 17 and 18 in a pair for a test bench 10, exhaust treating device 16 and silencers 17 and 18, which are compact and inexpensive equivalent to vehicle parts can be used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.01.2000
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.09.2002
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-126950

(43) 公開日 平成9年(1997)5月16日

(51) Int. C1. 6
G 01 M 15/00

識別記号 庁内整理番号

F I
G 01 M 15/00

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3

OL

(全8頁)

(21) 出願番号 特願平7-282713

(22) 出願日 平成7年(1995)10月31日

(71) 出願人 000003643

株式会社ダイフク

大阪府大阪市西淀川区御幣島3丁目2番11号

(72) 発明者 岩岡 順三

大阪府大阪市西淀川区御幣島3丁目2番11号

株式会社ダイフク内

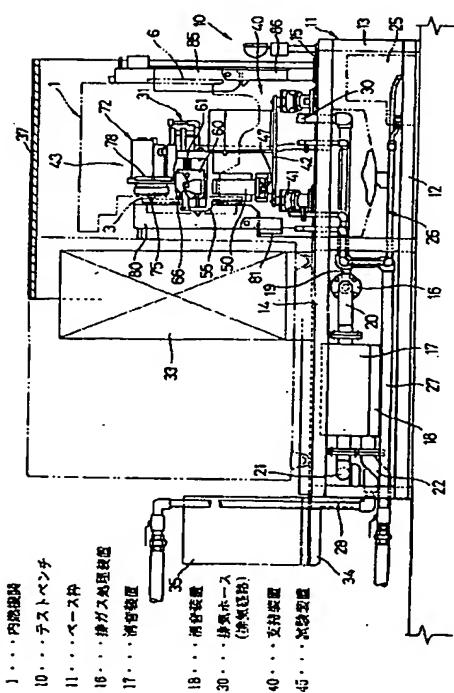
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】内燃機関試験設備

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関試験設備では、試験装置(テストベンチ)の台数が单数台や少ない複数台の場合、排ガス処理用の付帯設備が高価になる。

【解決手段】 内燃機関1で発生した排ガスを、排気口7から排気経路30へと流して排ガス処理装置16に入れ、触媒などにより処理する。排ガス処理装置16から出た排ガスを、消音装置17、18に入れて消音したのち建屋外に排出する。テストベンチ10に対して排ガス処理装置16と消音装置17、18を一体状に対として配設することで、排ガス処理装置16や消音装置17、18は車両部品に相当する小型で安価なものを使用できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 テストベンチ側に、内燃機関を支持する支持装置と、この支持装置で支持した内燃機関の試験装置と、前記内燃機関からの排気経路を接続自在な排ガス処理装置と、この排ガス処理装置に接続した消音装置とを設けたことを特徴とする内燃機関試験設備。

【請求項 2】 消音装置は複数で、直列に接続したことを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関試験設備。

【請求項 3】 テストベンチのベース枠内に、排ガス処理装置と消音装置とを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関試験設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、たとえば自動車の組み立て工場において、車体に組み込む前の内燃機関に対して種々な試験を行うのに採用される内燃機関試験設備に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の設備としては、たとえば特開平 2-126131 号公報に見られる構成が提供されている。すなわち内燃機関は、ターンテーブル上の試験装置に移されたのち運転状態で試験が行われ（ターンテーブル方式）、また床側の試験装置に移されたのち運転状態で試験が行われる（インライン方式）。そして両方式とともに、運転時に試験装置で生じた排気ガス（CO、NO_xなどの生ガス）は、そのまま外部へ取り出されたのち、付帯設備側のサイレンサーや排気ファンを通して屋外へ排出されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記した従来構成によると、両方式ともに、試験装置（テストベンチ）の台数が或る程度の多い台数であればよいが、単数台や少ない複数台の場合、付帯設備が高価なものになる。

【0004】 そこで本発明のうち請求項 1 記載の発明は、特に単数台や少ない複数台の場合に、排ガスの処理を安価に行える内燃機関試験設備を提供することを目的としたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 前述した目的を達成するために、本発明のうちで請求項 1 記載の内燃機関試験設備は、テストベンチ側に、内燃機関を支持する支持装置と、この支持装置で支持した内燃機関の試験装置と、前記内燃機関からの排気経路を接続自在な排ガス処理装置と、この排ガス処理装置に接続した消音装置とを設けたことを特徴としたものである。

【0006】 したがって請求項 1 の発明によると、支持装置で支持した内燃機関を運転させることで、試験装置により各種の試験を行える。その際に、内燃機関で発生した排ガスを、排気口から排気経路へと流して排ガス処理装置に入れ、ここで触媒などにより処理し得る。そし

て排ガス処理装置から出た排ガスを、消音装置に入れて消音させたのち、建屋外に排出し得る。このとき、テストベンチに対して排ガス処理装置と消音装置を一体状に対として配設したこと、これら排ガス処理装置や消音装置は車両部品に相当する小型で安価なものを使用し得る。

【0007】 また本発明の請求項 2 記載の内燃機関試験設備は、上記した請求項 1 記載の構成において、消音装置は複数で、直列に接続したことを特徴としたものである。したがって請求項 2 の発明によると、排ガス処理装置から出た排ガスを、複数の消音装置に順に通することで、十分に消音し得る。

【0008】 そして本発明の請求項 3 記載の内燃機関試験設備は、上記した請求項 1 記載の構成において、テストベンチのベース枠内に、排ガス処理装置と消音装置とを設けたことを特徴としたものである。

【0009】 したがって請求項 3 の発明によると、排ガス処理装置や消音装置群を、デッドスペースの多いベース枠内に配設することで、設備全体をコンパクトに形成し得る。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下に、本発明の実施の形態を、手動操作式の内燃機関試験設備に採用した状態として、図に基づいて説明する。

【0011】 図 6～図 9 に示すように、取り扱われる内燃機関 1 は、その主軸 2 の突出部分に受動歯車 3 が固定され、そして下向きの被支持部 4 が形成されるとともに、受動歯車 3 の外縁外方には、主軸軸心 2A に沿った方向の位置決めピン孔 5 が形成されている。また受動歯車 3 とは反対側にはファン 6 が設けられ、さらに一側部には排気口 7 が設けられている。

【0012】 図 1～図 5 に示すように、テストベンチ 10 のベース枠 11 は、下部枠体 12 と、複数本の縦枠体 13 と、上部枠体 14 とにより箱枠状に形成され、そして前部側で上部枠体 14 の上には上板 15 が設けられている。

【0013】 前記ベース枠 11 内には、前記内燃機関 1 からの排気経路が接続される排ガス処理装置 16 と、この排ガス処理装置 16 に直列に接続された複数（実施の形態では二個）の消音装置（マフラ） 17, 18 とが設けられる。

【0014】 すなわち排ガス処理装置 16 は、たとえば車両部品と同様の触媒コンバータからなり、ベース枠 11 の前後方向の中央部分に、その方向を左右方向として配設されている。そして消音装置 17, 18 は、排ガス処理装置 16 の後方位置において、その方向を前後方向として左右に振り分けて配設されている。

【0015】 前記排ガス処理装置 16 の入口部に接続された第 1 配管材 19 の遊端（始端）は、ベース枠 11 の前部の一側で上向きとなり、かつ上板 15 から上方へ突出されている。また排ガス処理装置 16 の出口部と一方の消音装置 17 の入口部（前端）とは第 2 配管材 20 により接続され、

そして一方の消音装置17の出口部（後端）と他方の消音装置18の入口部（前端）とは第3配管材21により接続されている。さらに他方の消音装置18の出口部（後端）に接続された第4配管材22は、排気管23を介して建屋の外に開放されている。

【0015】前記ベース枠11内の前部にはガソリンユニット25が配設され、このガソリンユニット25に接続されたガソリン用配管26が配設されている。さらにベース枠11内には、冷却水の給水配管27、排水配管28、ドレン配管29などの各種配管が配設されている。なおガソリン用配管26は、メガネクランプやカプラを介して内燃機関1側に接続自在に構成され、また給水配管27や排水配管28はカプラを介して内燃機関1側に接続自在に構成されている。

【0016】前記第1配管材19の遊端には、前述した排気経路を形成する排気ホース30が接続され、この排気ホース30の遊端には、前記排気口7に対して接続自在なコネクタ31が設けられる。前記ベース枠11の上部枠体14の上でかつ前後方向の中央部分には制御盤33が設けられ、またベース枠11の後端後方には、支持台34を介してトランク35が設けられている。

【0017】さらに上部枠体14の上でかつ左右の両縁には前後方向のレール36が敷設され、これらレール36間に防音カバー37が、車輪38を介して載置されている。この防音カバー37は、前後方向から見て門形状であって、その両側壁部の下端に前記車輪38が設けられ、そして両側壁部の外側側には手動操作用の把手39が設けられている。なお防音カバー37の前後長さは、この防音カバー37をテストベンチ10の前側に移動させたときに、その後端が制御盤33の側方に位置するように設定されている。

【0018】図3、図4、図6～図8に示すように、前記制御盤33の前方でかつ上板15の上には、主軸軸心2Aを水平状として内燃機関1を支持する支持装置40が設けられる。すなわち支持装置40は、複数個（四個）の弾性脚体41を介して上板15の上方に配設されたベース体42と、このベース体42の左右両側でかつ前後の二箇所から立設された支持具43などにより構成される。そして支持具43上に、内燃機関1のオイルパンに設けられた前記被支持部4が載置されることで、この内燃機関1は支持装置40側に位置決めされて支持される。

【0019】図1、図3、図4、図6～図9に示すように、前記テストベンチ10側には、支持装置40で支持した内燃機関1の試験装置45が設けられる。すなわち、支持装置40のベース体42上でかつ左右方向の一側にはプラケット46が設けられ、そしてプラケット46には、主軸軸心2Aに対して直交状の方向のガイドレール47が、片持ち状でかつ側外方へ突出されて、かつ外側ほど少し下位になるよう傾斜されて設けられている。

【0020】このガイドレール47に支持案内されて、主軸軸心2Aに対して直交状の方向に往復動自在な下部材

50が設けられる。すなわち下部材50は矩形長尺状であって、その下端中央に設けられた摺動体51が、前記ガイドレール47に載置されて支持案内される。なお下部材50の往復動の範囲を規制するために、下部材50から一対の被ストッパ一体52が設けられ、そして各被ストッパ一体52に対向されてそれぞれ一对のストッパ一体48が、プラケット46側にねじロッド形式で設けられている。

【0021】前記下部材50の上部には、主軸軸心2Aに沿った方向の連結ピン53や、この連結ピン53の両側方に位置される一対のプレート54などを介して中間部材55が連結されている。この中間部材55の上部はU字形であり、主軸軸心2Aに沿った方向の両端がそれぞれ立ち上がり片56に形成され、そして中間部から垂設された一对の垂下片57を介して前記下部材50側に連結されている。

【0022】前記中間部材55の上部には、前記主軸軸心2Aに沿った方向に往復動自在な上部材60が設けられる。すなわち中間部材55の立ち上がり片56間に、主軸軸心2Aに沿った方向のスライス軸61が配設されるとともに、パワーロック62を介して固定されている。そして上部材60の下部には、前記スライス軸61にスライス嵌合したボールスライス63が固定され、以て上部材60は前記主軸軸心2Aに沿った方向に往復動自在に構成される。

【0023】この上部材60の往復動の範囲を規制するために、両立ち上がり片56には螺合調整により出退自在なストッパ一体（ねじロッド）64が設けられ、これらストッパ一体64に上部材60の下部が当接自在に構成される。なお中間部材55には、往復動によりホームポジションに達した上部材60の位置決め具（スプリングプランジャー）65が設けられる。

【0024】また往復動により作用位置に達した上部材60の位置決め装置66が設けられ、この位置決め装置66は、一方の立ち上がり片56の側面に横ピン67を介して上下揺動自在に設けられたストッパーレバー68と、このストッパーレバー68の下面に形成された係止段部69と、前記上部材60の側部から連設されかつ前記係止段部69が係脱自在な被係止ピン70などにより構成される。そしてストッパーレバー68の遊端には、揺動を手動で行わせるためのグリップ71が設けられる。

【0025】前記上部材60には始動装置72が設けられる。この始動装置72としては、車両部品であるスタータと同様なものが使用され、その本体73を介して上部材60側に固定される。その際に固定は、始動軸74が前記主軸軸心2Aに沿った状態で行われる。そして前記始動軸74には、前記内燃機関1の受動歯車3に噛合自在な駆動歯車（ピニオン）75が設けられる。

【0026】なお、本体73側と一体のプラケット76には、前記内燃機関1側に形成された位置決めピン孔5に係脱自在な位置決めピン77が設けられている。また、上部材60側には、始動装置72を主軸軸心2Aに沿って移動

させかつ主軸軸心2A側に対して接近離間動させるための、手動式のハンドル78が設けられている。

【0027】図1、図3、図4、図7に示すように、制御盤33の前面側にはギヤカバー80が設けられ、このギヤカバー80は、上板15からの取り付け台81に、左右方向の連結ピン82を介して取り付けられている。そして上部に設けられた把手83を介して操作することで、内燃機関1の受動歯車3に接近された起立姿勢と、受動歯車3から離間された傾斜姿勢との間で揺動される。なお両姿勢は、取り付け台81とギヤカバー80との間に設けられた共通の引っ張りばね84により維持される。

【0028】また、反対側にはファンカバー85が設けられ、このファンカバー85は、上板15からの取り付け台86に、左右方向の連結ピン87を介して取り付けられている。そして上部に設けられた把手88を介して操作することで、内燃機関1のファン6に接近された起立姿勢と、ファン6から離間された傾斜姿勢との間で揺動される。なお両姿勢は、取り付け台86とファンカバー85との間に設けられた共通の引っ張りばね89により維持される。

【0029】以下に、上記した実施の形態における作用を説明する。これから試験を行おうとする内燃機関1の搬入を行う前に、図1や図3の仮想線に示すように防音カバー37は、把手39を介しての手動操作により制御盤33の後方側に移動され、以て支持装置40の上方や側方を開放させている。また図7の仮想線に示すようにギヤカバー80とファンカバー85とは、傾斜姿勢に揺動されて非力バー位置とされている。さらに図6や図8の仮想線に示すように始動装置72、すなわち駆動歯車75は、主軸軸心2Aに沿った方向で制御盤33から離れる側に移動されるとともに、主軸軸心2A側に対して離間動されることで、非作用位置とされている。

【0030】すなわちハンドル78を介して上部材60に前方への移動力を付与したとき、スプライン軸61にポールスプライン63が案内されて、中間部材55に対して上部材60が前方へ移動され、以て駆動歯車74は図8の仮想線に示すように、主軸軸心2Aに沿った方向で制御盤33から離れる側に移動される。このとき上部材60はホームポジションに位置され、そして位置決め具65が作用することで位置決めされている。

【0031】またハンドル78を介して上部枠体60に側外方への移動力を付与したとき、ガイドレール47に摺動体51が案内されて、ブラケット46に対して下部材50が側外方へ移動され、以て駆動歯車75は図6の仮想線に示すように、主軸軸心2A側に対して離間動される。

【0032】以上のような状態において、これから試験を行おうとする内燃機関1は、適宜の搬入手段により支持装置40の上方へ搬入され、そして支持具43上に載置されて位置決めされる。次いで各種配管が接続される。すなわち給水配管27、排水配管28、ドレン配管29などが、メガネクランプやカプラなどを介して内燃機関1側に接

続され、そしてガソリン用配管26が、排気ホース30やコネクタ31を介して内燃機関1の排気口7に接続される。

【0033】このように各種配管を内燃機関1側に接続させた状態で、始動装置60が主軸2に連動される。すなわち、ハンドル78を介しての手動操作により、上部材60に内方への移動力を付与させると、この移動力は、上部材60から中間部材55を介して下部材50に伝達されることになる。これにより、ガイドレール47に摺動体51が案内されながら、ブラケット46に対して下部材50が内方へと移動され、以て駆動歯車75は図6の実線に示すように、主軸軸心2A側に対して接近動されて、その歯部が受動歯車3の歯部に前後方向から対向される。

【0034】次いで、ハンドル78を介しての手動操作により、上部材60に後方への移動力を付与させると、この移動力によりスプライン軸61にポールスプライン63が案内されて、中間部材55に対して上部材60が後方へ移動されることになる。これにより駆動歯車75は、図8の実線に示すように、主軸軸心2Aに沿った方向で制御盤33に接近する側に移動され、その歯部が受動歯車3の歯部に前方向から噛合される。

【0035】その際に、内燃機関1側の位置決めピン孔5に対して始動装置72側の位置決めピン77が係合されて、両者1、72は相互に位置決めされる。また始動装置72は微速回転されており、したがって駆動歯車75と受動歯車3との歯部間の噛合は確実にかつ円滑に行われる。

【0036】また接近移動によりストッパー刃68が自動的に上方へ揺動され、そして図9の実線に示すように上部材60がストッパー刃64に当接されたとき、被係止ピン70にストッパー刃68の係止段部69が自動的に係合されて、上部材60、すなわち始動装置72の位置決めが行われる。

【0037】このようにして駆動歯車75と受動歯車3とを噛合させた状態で、始動装置72を所期の速度により回転させることで、内燃機関1を駆動回転（暖気運転）させ得る。そして始動装置72は、ハンドル78を介して前述とは逆の手動操作を行うことで、最初の状態に戻される。すなわち駆動歯車75は、主軸軸心2Aに沿った方向で制御盤33から離れる側に移動されるとともに、図9の仮想線に示すように、グリップ71を介してストッパー刃68を上方へ揺動させたのち、主軸軸心2A側に対して離間動されることで、非作用位置とされる。

【0038】次いで始動装置72の回転を停止させたのち、図7の実線に示すように、ギヤカバー80とファンカバー85とを、把手83、88を介しての手動操作により起立姿勢に揺動させる。そして図1や図3の実線に示すように防音カバー37を、把手39を介しての手動操作により前方側に移動させ、以て支持装置40の上方や側方を覆う位置とする。かかる状態で、内燃機関1の種々な運転条件の調整や運転検査（アイドル調整、点火時期調整、排ガス調整、騒音、振動、応答性など）が行われる。

【0039】その際に、内燃機関1で発生した排ガスは、排気口7からコネクタ31、排気ホース30、第1配管材19へと流れ、排ガス処理装置16に入り、ここで触媒などにより処理される。そして排ガス処理装置16から出た排ガスは、第2配管材20を流れ、消音装置17に入り、ここで前段の消音作用を受ける。次いで消音装置17から出た排ガスは、第3配管材21を流れ、消音装置18に入り、ここで後段の消音作用を受ける。その後に、消音装置18から出た排ガスは、第4配管材22から排気管23を流れ、建屋外に排出される。

【0040】このように、内燃機関1からの排ガスを、排ガス処理装置16から一対（複数）の消音装置17に通すこと、十分に排ガス処理したのち消音して排出し得る。そしてテストベンチ10に対して排ガス処理装置16と消音装置17を一体状に対として配設することで、これら排ガス処理装置16や消音装置17は車両部品に相当する小型で安価なものを使い得る。さらに排ガス処理装置16や消音装置17群を、デッドスペースの多いベース枠11内に配設したことで、全体をコンパクトに形成し得る。

【0041】上述したようにして所期の試験を行った内燃機関1は運転が停止され、そして防音カバー37を後部位置へ移動させて、内燃機関1の左右側方と上方とを開放させた状態で、水抜きや各種配管の分離が行われ、そして支持装置40上の内燃機関1は適宜の搬出手段により次工程へと搬出される。

【0042】上記した実施の形態では、排ガス処理装置16や消音装置17群をベース枠11内に配設しているが、これはベース枠11上でたとえば制御盤33の後方などに配設してもよいものである。

【0043】上記した実施の形態では、支持装置40として支持具43を介して内燃機関1を直接に支持する形式を示したが、これは駆動ローラコンベヤ形式やパレットを介して取り扱う形式であってもよい。

【0044】上記した実施の形態では、床面上に1台の内燃機関試験設備を配設しているが、これは2台以上を配列した形式であってもよく、また複数台の内燃機関試験設備をターンテーブル上に配設した形式であってもよい。なお試験装置45による試験は、種々な項目に基づいて行われる。

【0045】上記した実施の形態では、排ガス処理装置16に複数（実施の形態では二個）の消音装置（マフラー）17、18が直列に接続されているが、これは二個以上であってもよく、さらには単数であってもよい。

【0046】上記した実施の形態では、搬入した内燃機関1に対して各種配管を手動により接続しているが、これは各種配管（ジャンクション）を自動的に接続させる形式であってもよく、作業の能率をより向上し得る。

【0047】上記した実施の形態では、内燃機関1に対する始動装置72の接続・分離を手動形式で行っているが、これらの一部をたとえばシリンダー装置により作動

させることで、半自動形式（半手動形式）にしてもよく、さらには全自動形式にしてもよい。

【0048】

【発明の効果】上記した本発明の請求項1によると、運転中の内燃機関で発生した排ガスを、排気経路を介して排ガス処理装置に入れて触媒などにより処理でき、そして消音装置に入れて消音したのち、建屋外に排出できる。このとき、テストベンチに一体状に対として配設した排ガス処理装置や消音装置は、車両部品に相当する小型で安価なものを使用でき、全体を構造を簡単にかつ安価に提供でき、特に単数台や少ない複数台の場合に好適に採用できる。

【0049】また上記した本発明の請求項2によると、排ガス処理装置から出た排ガスを、複数の消音装置に順に通することで、十分に消音できる。そして上記した本発明の請求項3によると、排ガス処理装置や消音装置群を、デッドスペースの多いベース枠内に配設することで、設備全体をコンパクトに形成できる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の実施の形態の一例を示し、内燃機関試験設備の一部切り欠き側面図である。

【図2】同内燃機関試験設備におけるベース枠部分の横断平面図である。

【図3】同内燃機関試験設備の一部切り欠き平面図である。

【図4】同内燃機関試験設備の一部切り欠き前面図である。

【図5】同内燃機関試験設備におけるベース枠部分の後面図である。

30 【図6】同内燃機関試験設備における始動装置部分の後面図である。

【図7】同内燃機関試験設備における要部の側面図である。

【図8】同内燃機関試験設備における始動装置部分の一部切り欠き側面図である。

【図9】同内燃機関試験設備における始動装置部分の側面図である。

【符号の説明】

1	内燃機関
40	排気口
7	テストベンチ
10	ベース枠
11	排ガス処理装置
16	消音装置
17	消音装置
18	第1配管材
19	第2配管材
20	第3配管材
21	第4配管材
22	排気管
23	

9

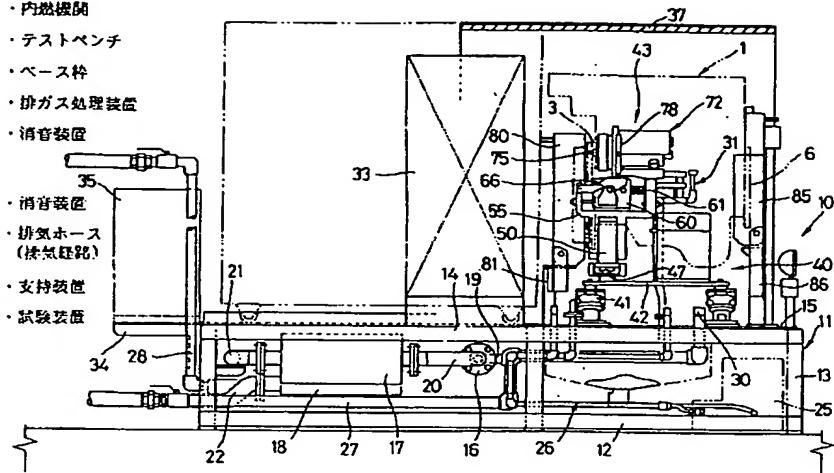
25 ガソリンユニット
 30 排気ホース (排気経路)
 31 コネクタ
 33 制御盤
 37 防音カバー

40 支持装置
 45 試験装置
 72 始動装置
 80 ギヤカバー
 85 ファンカバー

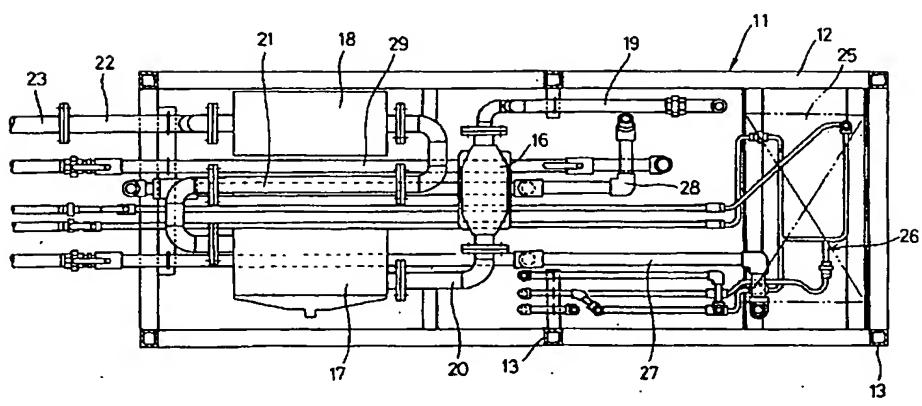
10

【図 1】

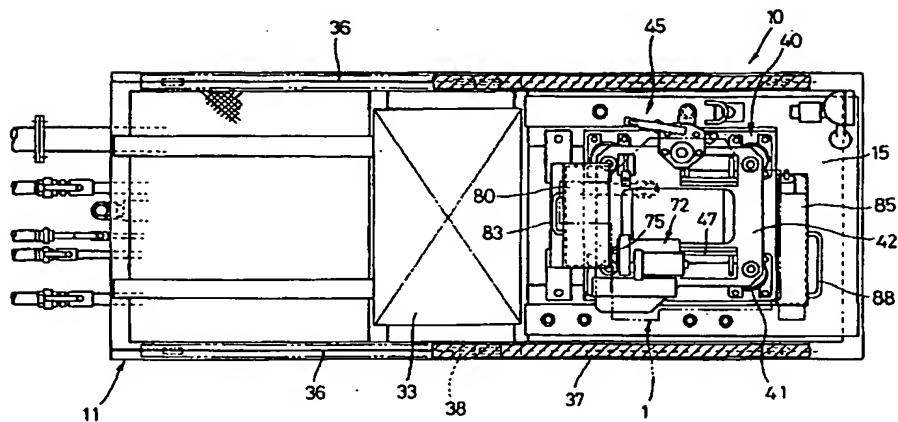
1 ... 内燃機関
 10 ... テストベンチ
 11 ... ベース枠
 16 ... 排ガス処理装置
 17 ... 消音装置
 18 ... 消音装置
 30 ... 排気ホース (排気経路)
 40 ... 支持装置
 45 ... 試験装置



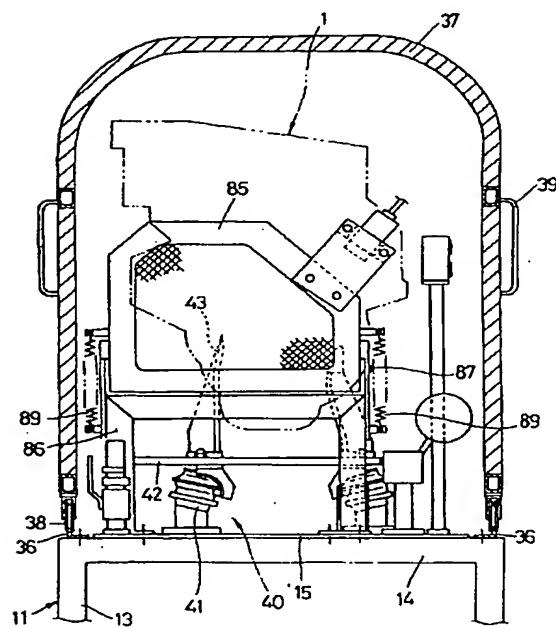
【図 2】



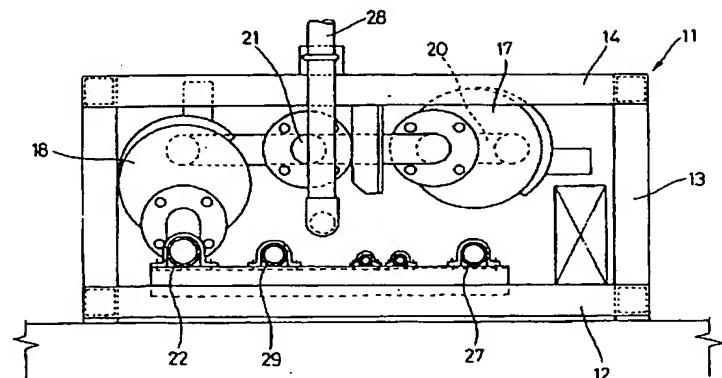
【図3】



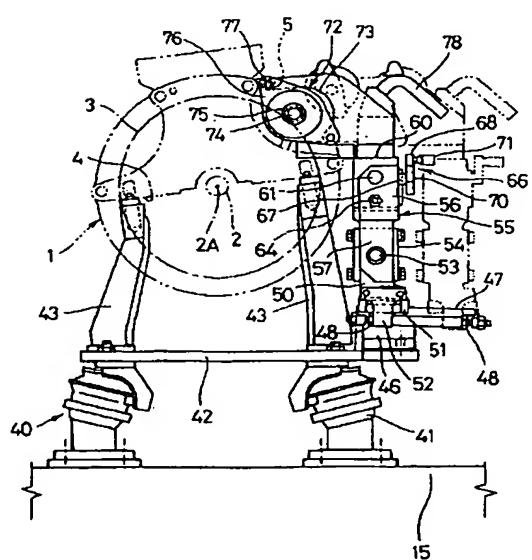
【図4】



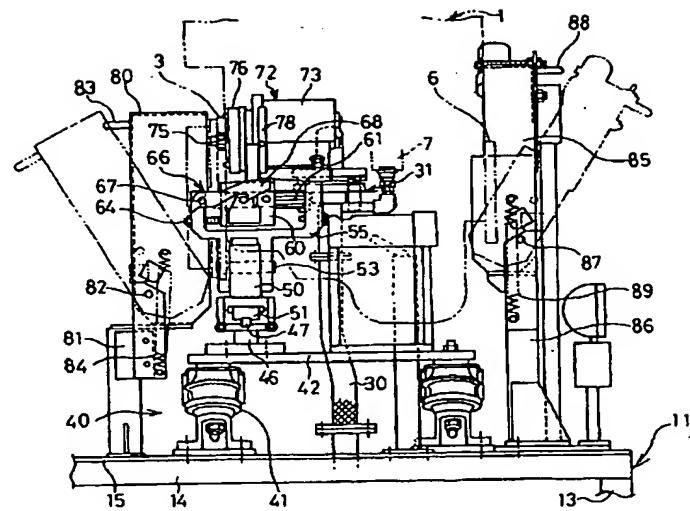
【図5】



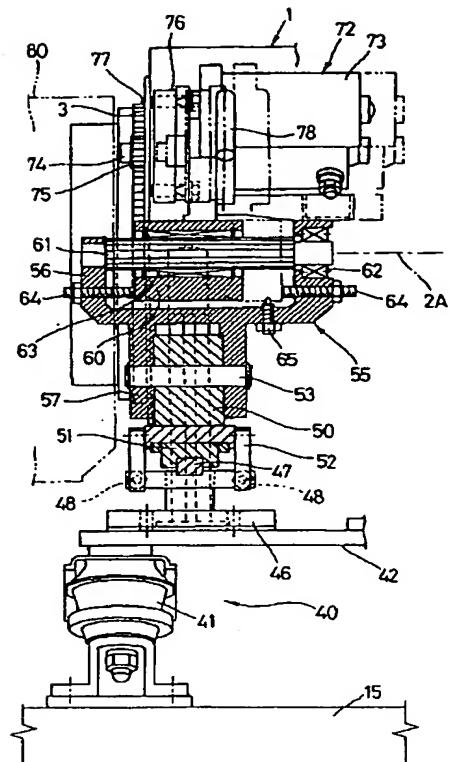
【図6】



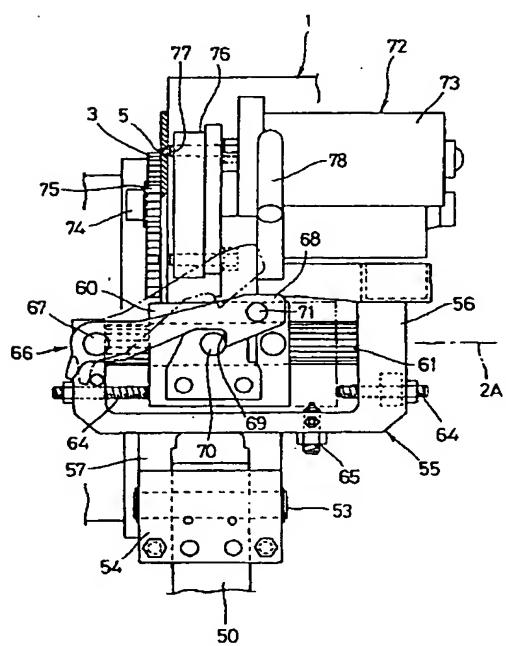
【図7】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.